

# Motorcontroller für BL-Motoren

## Régulateur de moteur BL

### BL - Motor-Controller

**MA4Q**

.. 3,6kW

310V<sub>DC</sub>

- Positions-, Drehzahl- und Drehmomentregler für bürstenlose Servomotoren mit Encoderrückführung
- Europaformat mit Stecker
- 4 Quadranten PWM - Endstufe
- DC-Speisung 310V (1 x 230V<sub>AC</sub> gleichgerichtet)
- Régulateur de position, de vitesse et de torsion pour servo - moteur BL avec encodeur
- Format Européen avec fiches
- Service 4-quadrants par ampli-PWM
- Alimentation DC 310V (1 x 230V<sub>AC</sub> redressé)
- Position-, speed- and torque-control of brushless servo-motors with encoder feedback
- Europe-size card with plugs
- 4 - quadrant PWM - amplifier
- DC-supply 310V (1 x 230V<sub>AC</sub> rectified)



Hardmeier Control

Typ		MA4Q	300/1.5	300/3	300/5	300/8F
Leistung	P <sub>max</sub> W		450	900	1500	2400
Ausgangs - Dauerstrom	I <sub>A</sub> A		1.5	3	5	8
Verlustleistung	P <sub>V</sub> ca. W		20	30	50	70
Taktfrequenz (PWM)	f kHz		17	17	17	8
Gewicht	m kg		0.8	0.8	0.8	0.8
Bauform	-		MEB	MEB	MEK	MEK

Weitere Typen auf Anfrage / Autres types sur demande / Further types on request

#### Technische Daten

Anschluss - Spannung	U <sub>DC</sub> = 310V
Motor - Nennspannung	U <sub>Mot</sub> = 300VDC
Ausgangsspannung	U <sub>A</sub> = 0 .. UDC
Einschaltspannung	ein: 200V (±5V), aus: 180V (±5V)
Überspannung	aus: 400V (±5V), ein: 365V (±5V)
Dyn. Überstrom	İ = 2 x I <sub>A</sub> (1.5s)
Wirkungsgrad	97% typ.
Rotorlage	3 Hall - Sensoren
Encoder	A, B, Z, 5V (15V, 24V)
Encoder - Frequenz	<100 kHz (1000Inc, 6000 1/min)
Impulsauswertung	4x
Zählerkapazität	±2 <sup>23</sup>

DAC - Auflösung	12 Bit
Eingänge	8 + 4 digital, 2 analog (unipolar)
Ausgänge	8 digital
Stellgröße	2 analog bipolar
Schnittstelle	RS 232 (RS485) oder parallel
Anzeigen	11 LED
Datensicherung	8 Jahre
Temperaturbereich	0 .. 45°C 100% P / Typ
Leistungsreduktion	45°C .. 65°C → 2% / K
Kühlung	Konvektion
Schutzart	IP00

#### Zubehör

- 19"-Rack mit Backplane - Print
- Stecksockel SKE10
- Speise- und Bremsenheit LB/LBR
- Lüftermodul LU
- Potentiometer

#### Optionen

- Andere Speisespannung (MA4Q200/... oder MA4Q100/...)
- Separate Speisung der Elektronik und der Leistung
- RS485 / RS422 (statt RS232).
- Anschluss für einen zweiten Indexer (Master/Slave - Antriebe, elektronisches Getriebe, Differenzantriebe etc.)
- Motioncontroller MC ohne Servoverstärker (Ausgang: Drehmoment - Sollwert 0 .. ±10V)
- Kundenspezifische Software

#### Beschreibung

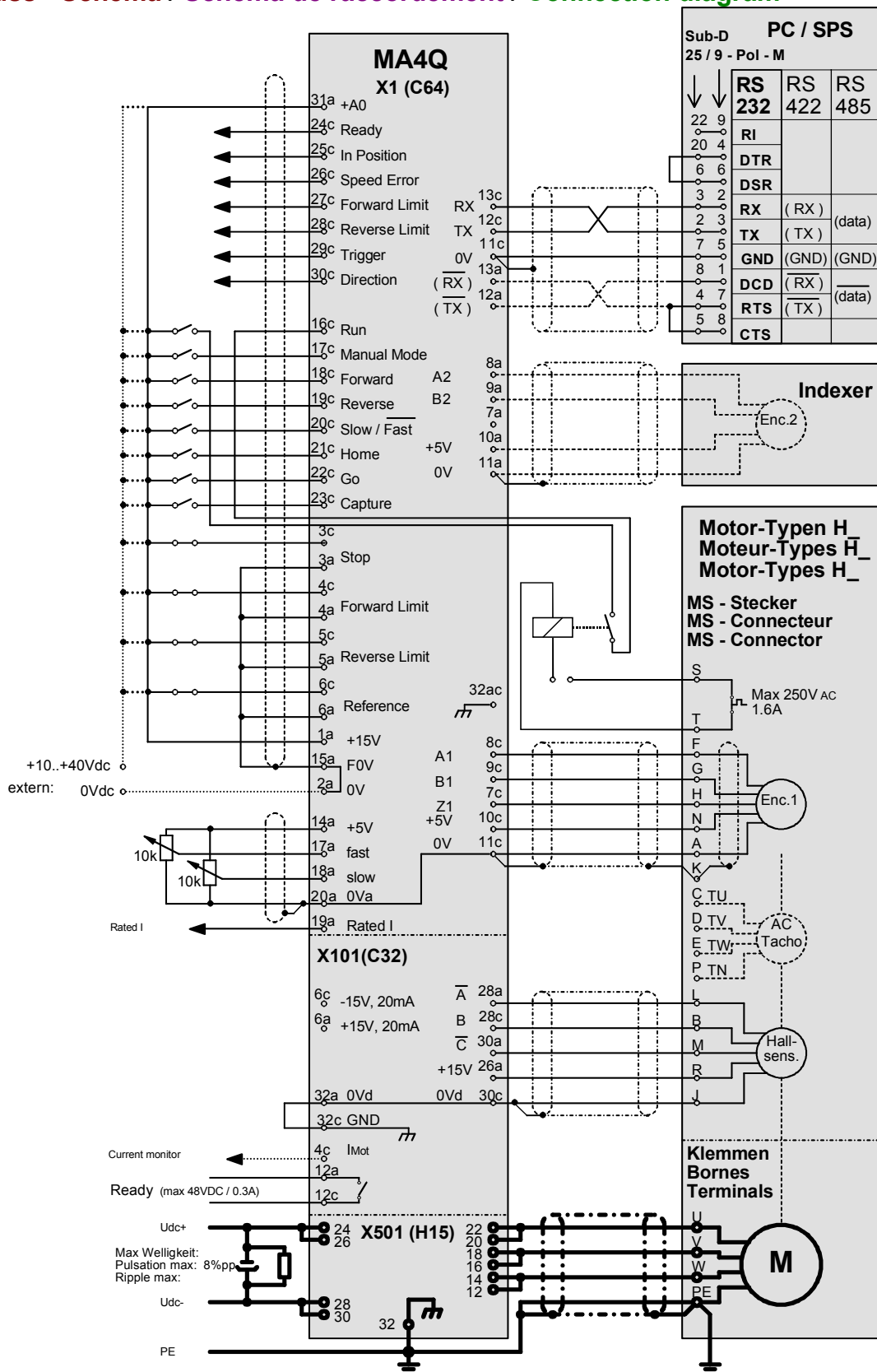
Das leistungsfähige und kompakte 4-Quadranten-Regelgerät ist eine universelle Baugruppe zur digitalen Positions- und Drehzahlregelung von bürstenlosen Servomotoren. Dank hoher Taktfrequenz ist der Regler sehr leise und reaktionsschnell. Der Datenaustausch erfolgt von einem PC oder einer SPS über die serielle Schnittstelle. Die Parameter bleiben netzausfallsicher gespeichert. Es ist ein direkter Handbetrieb des Motors möglich (Einrichten).

Zur Positionsrückmeldung des Motors dient ein 2 - Kanal - Encoder mit Nullimpuls. Ein zusätzlicher Tachodynamo ist nicht erforderlich. Der integrierte Servoverstärker ist als PWM - Stromregler mit PI - Verhalten ausgebildet.

Die Speisung des Verstärkers sowie der peripheren Intelligenz erfolgt standardmässig ab einer einzigen DC-Spannung.

Technische Änderungen vorbehalten

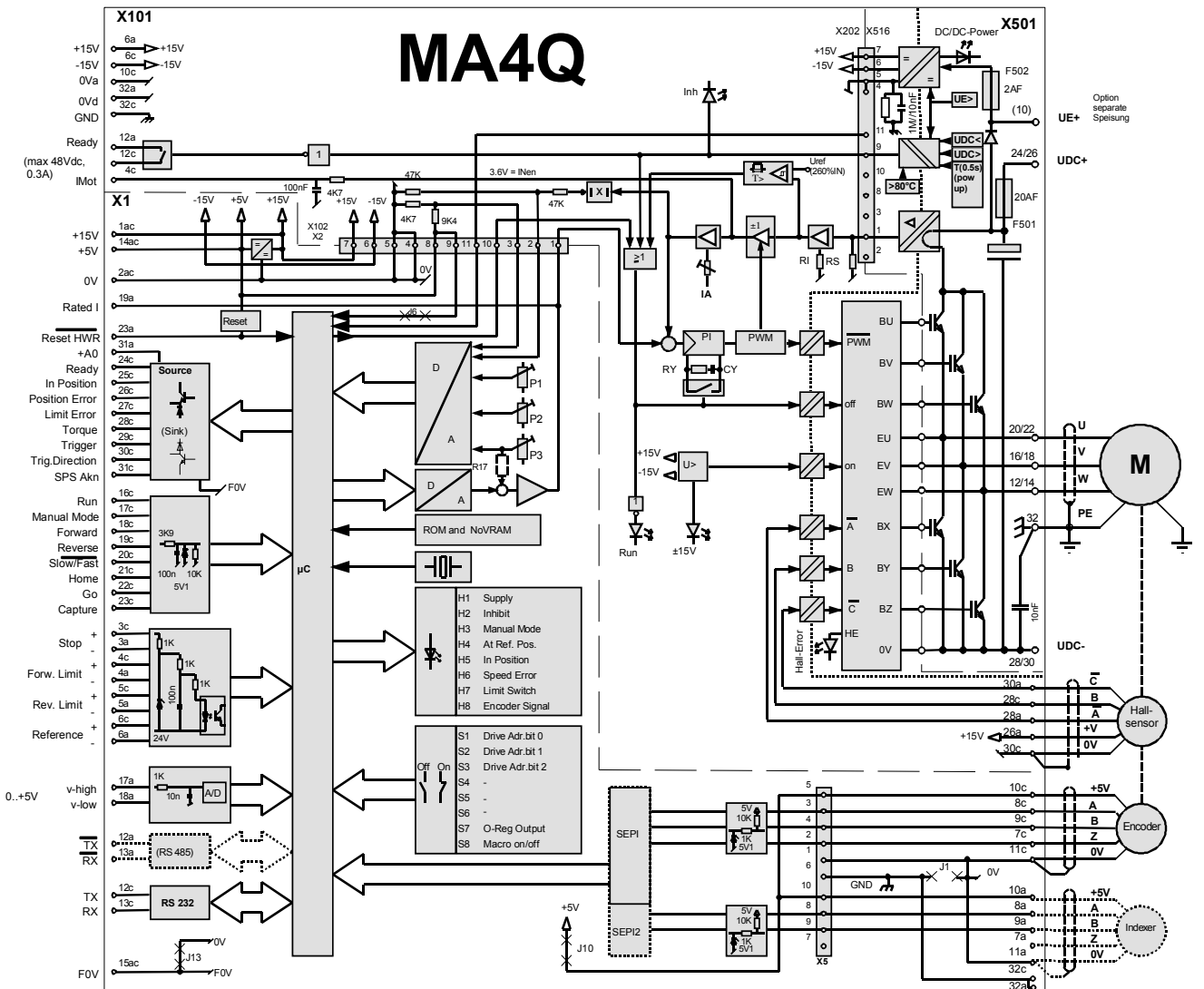
# Anschluss - Schema / Schéma de raccordement / Connection diagram



**Achtung** Gefährliche Spannung am Gerät, wenn U<sub>dc</sub> angeschlossen!  
 Temperatur des Kühlkörpers bis 90°C!  
 Gerät nie unter Spannung einstecken oder ausziehen!

**Attention** Tension dangereuse sur l'appareil si la tension U<sub>dc</sub> est branchée!  
 La température du corps de refroidissement peut atteindre jusqu'à 90°C!  
 Ne jamais connecter ou déconnecter sous tension!

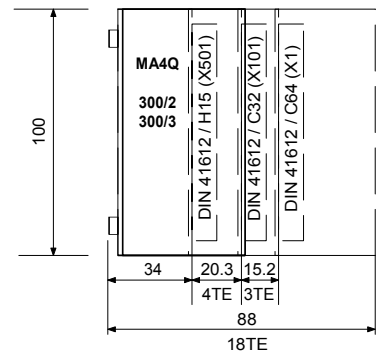
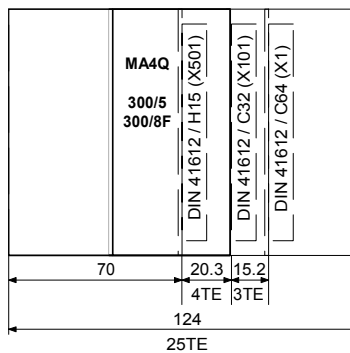
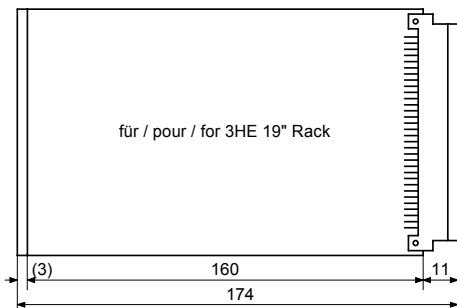
**Caution** Dangerous voltage on unit when U<sub>dc</sub> connected!  
 Temperature of the heatsink up to 90°C!  
 Never plug or unplug controller if voltage is applied!



1TE = 5.08mm / 19" = 84TE

Bauform / modèle / model : MEK

Bauform / modèle / model : MEB



## Inbetriebnahme

### 1. Montage und Anschluss

- Die Geräte sind für vertikale Montage vorgesehen. (Auf genügend Lüftung achten!)
- Die Geräte der Baureihe MA4Q...F sind mit einem Lüfter zu versehen (z.B. LUE / LUD).
- Anschluss gemäss Schema, die Leitungen gemäss Anschlussschema abschirmen!

### 2. Vorbereitung

- Kontrolle der Speise-, Geräte- und Motordaten.
- Grundsätzlich sind die Geräte MA4Q nur für permanenterregte AC- Servomotoren mit trapezförmiger Dreiphasenspannung mit Hall - Sensoren und einem Encoder vorgesehen.

### 3. Einschalten

- Motorstrom mittels  $I_A$  (P101) auf Minimum stellen (linker Anschlag).

### 4. Einstellen

- Motorstrom bei blockiertem Motor mit DC - Amperemeter in einer Motorphase messen, eine Bewegung kommandieren, mit  $I_A$  (P101) Strom auf Nennwert (Motor) einstellen.

# Standardversion des MA4Q

## Ein- und Ausgänge:

**Rückführung der Rotorlage des Motors** - Open-Collector Signaleingang (oder 5V-TTL-Pegel)

## Encoder Eingang

- Inkremental - Drehgeber AB 2-Kanal, Nullimpuls, interne Impuls - Vervierfachung
- Line-Driver 5V, Speisung ab Controller. Andere Spannungen auf Anfrage.

## Eingänge potentialfrei (Optokoppler)

- Endlagenschalter <Forward Limit> und <Reverse Limit>
- Referenzschalter <Reference> (Vorreferenz für Enc. - Nullimpuls)
- Antrieb Stopp <Stop>

## Interne Datengeber

- Manuell Drehzahl Eilgang und Schleichgang
- DIL - Switch 8 - polig für optionale Funktionen
- IA Potentiometer zum Setzen des Motor - Maximalstromes

## Kommunikations - Schnittstelle

- RS232 Voll - Duplex (RS422 / RS485 auf Anfrage), 9,6 kBaud, N,8,1 oder parallel

## Zusätzlich verfügbare TTL - Eingänge

- Freigabe Antrieb <Run> - Handbetrieb ein <Manual Mode>
  - Hand vorwärts ein <Forward> - Hand rückwärts ein <Reverse>
  - Hand Eilgang / Schleichgang <Slow/Fast> - Referenzpunkt suchen und anfahren <Home>
  - Bewegung auslösen (Start) <Go> - akt. Position zwischenspeichern <Capture>
- Achtung: Bei Aktivierung der parallelen Schnittstelle sind diese Eingangsfunktionen nicht verfügbar!

## Analoge Eingänge

- Sollwert für langsame Drehzahl <Slow> [0..5V]
- Sollwert für schnelle Drehzahl <Fast> [0..5V]

## Ausgänge, open Collector (SPS: Source)

- Controller betriebsbereit - Position erreicht
- Positionsfehler - Endschalter
- Motormoment eingeschalten - Trigger
- Trigger Richtung - SPS Acknowledge

## Übrige Ausgänge

- U, V, W für AC - Servomotor, 0..100% PWM. UA,IA siehe Tabelle
- Drehmoment - Sollwert 0 .. ±10V <Rated I>
- Drehmoment - Istwert 0 .. ±10V <IMot>
- Relaiskontakt: (kein Fehler) <Ready> (max. 48V, 0.3A)
- Spannungen ±15V, 5V. (Strom gem. Anschlusschema)

## Anzeigen (LED) auf der Gerätefront

- H1 grün Controller arbeitet - H5 gelb Position erreicht
- H2 rot Controller gesperrt - H6 rot Schleppfehler
- H3 gelb Betriebsart Hand aktiv - H7 rot Antrieb in Hardware - Endlage
- H4 gelb Antrieb in Referenzpunkt - H8 gelb Encodersignal (Gebertest)
- ±15V grün DC/DC Wandler in Ordnung
- Run grün Gerät läuft, Motor hat Moment
- Inh rot Über- / Unterspannung der Speisung oder Übertemperatur des Kühlkörpers

## Betriebsarten des MA4Q:

**Positionierung:** Der Antrieb beschleunigt mit einstellbarer Rampe auf die vorgewählte Geschwindigkeit und bremst auf eine vorgegebene relative od. absolute Position. Das MA4Q arbeitet dabei in einer permanenten Lageregelung mit PID Verhalten. Das resultierende Geschw. - Profil ist trapez - oder dreieckförmig.

Während der Fahrt können Ziel sowie Geschw. jederzeit verändert werden. (Sie werden erst beim Erreichen des aktuellen Zieles aktiv). Der

maximale Verfahrensweg beträgt  $16.7 \times 10^6$  vervierfachte Encoder - Inkremente für Bewegungen innerhalb des nicht versetzten Lineals.

Bei relativer Positionierung besteht keine praktische Kapazitätsgrenze, da der Zählermassstab automatisch nachgezogen wird.

**Geschwindigkeitsregelung:** Der Antrieb beschleunigt, bzw. bremst mit einstellbarer Rampe auf die vorgewählte Geschwindigkeit. Diese lässt sich während der Fahrt jederzeit neu vorgeben, so dass nahezu beliebige Geschw. - Profile realisiert werden können. Als Basis für die Drehzahlregelung dient ein Quarz. Als Istwert wird die Encoderfrequenz ausgewertet. Die resultierende Geschw. des Antriebes ist deshalb von höchster Genauigkeit und Konstanz.

## Befehlsumfang:

- Befehl @ Adresse des Gerätes im Netzwerk setzen und abfragen
- Befehl A Beschleunigung (resp. Verzögerung) setzen und abfragen
- Befehl B Triggerpunkt setzen, aktivieren und abfragen
- Befehl C PID - Regelparameter setzen und abfragen
- Befehl D Polarität der digitalen Eingänge setzen und abfragen
- Befehl E Fehlercode abfragen und löschen
- Befehl F Systembitparameter setzen und abfragen
- Befehl G Bewegung auslösen
- Befehl H Bewegung in Home - Position auslösen
- Befehl I Zustand der Dateneingänge abfragen
- Befehl J Sprungweite setzen und abfragen
- Befehl K Option zweiter Encoder: Koppelfaktor zum zweiten Encoder setzen und abfragen)
- Befehl L, U Untere- und Obere Software - Endlage setzen und abfragen
- Befehl M Betriebsart wählen (Antrieb Drehmomentenlos, Positionsregelung, Geschwindigkeitsregelung)
- Befehl O Zustand der Datenausgänge abfragen resp. überschreiben
- Befehl P Aktuelle Position abfragen
- Befehl S Regler - Status abfragen
- Befehl T Zielposition setzen und abfragen
- Befehl V Drehzahl, bzw. max. Drehzahl setzen und abfragen
- Befehl X Integrationsgrenze und Fensterbreite des Lagereglers setzen und abfragen
- Befehl Y Maximale Stellgrösse setzen und abfragen
- Befehl Z Referenzierung des Antriebes, Massstab relativ verschieben
- Befehl \ SW-Version abfragen
- Befehl \_\* Neustart; mit und ohne Umladen der Register

**Die Befehlsübermittlung und Parametrierung erfolgt über die serielle (oder parallele) Schnittstelle.**